苜蓿草粉对波尔山羊生长性能的影响及经济效益分析

樊文娜[1] 韩康康[2] 李栋栋[2] 李润林[1] 王占彬[1] 王成章[2*]

（1 河南科技大学动物科技学院，洛阳 471003；2 河南农业大学牧医工程学院，郑州 450002）

摘 要：本试验旨在研究苜蓿草粉对波尔山羊生长性能的影响及经济效益分析。选取体重在24～28 kg的波尔山羊母羊75只，采用完全随机化区组设计分为5组，每组3个重复，每个重复5只羊。对照组饲喂基础饲粮，试验Ⅰ组、试验Ⅱ组、试验Ⅲ组和试验Ⅳ组其他4组在基础饲粮的基础上分别用10%、20%、30%、40%的苜蓿草粉等量替代花生秧。预试期为7 d，正试期为60 d。结果发现，5组平均日采食量无显著性差异（P>0.05），但随着苜蓿草粉替代量的增加，平均日采食量有逐渐降低的趋势；试验Ⅲ组和试验Ⅳ组平均日增重显著高于其他3组，随着苜蓿草粉替代量的增加，平均日增重则表现出升高的趋势；4个试验组的料重比均低于对照组，其中试验Ⅲ组和试验Ⅳ组显著低于对照组（P<0.05），试验Ⅳ组最低,为6.53。结果提示，波尔山羊饲粮中用苜蓿草粉替代花生秧可以提高平均日增重、降低料重比，苜蓿草粉替代量为40%时波尔山羊生长性能表现较好，但饲料成本增加。

关键词：波尔山羊；苜蓿草粉；生长性能；经济效益

中图分类号：S826

近年来，人们生活水平不断提高，饮食习惯不断改变，开始选择优质蛋白质与注重营养平衡，因此进一步加速草食家畜养殖业的发展已成为客观需要。我国北方地区主要用花生秧作为粗饲料来饲喂山羊，虽花生秧每年的产量为 2 700 万~3 000 万 t，但由于受季节性因素的限制和不易于集约化生产的影响，一直制约着现代养羊业的发展[1]。因此，大量生产优质牧草、草产品也已成为当务之急[2]。紫花苜蓿被称为“牧草之王”，具有产草量高、营养丰富、草质优良、适口性好、改善生态环境等优点[3]，现已成为华北、西北和东北等广大北方地区

收稿日期：2017-03-13

基金项目：苜蓿型饲粮对波尔山羊屠宰性能及肉品质影响的研究（16A230018）；河南科技大学博士科研启动资金（13480078）；国家牧草产业技术体系（CARS-35）

作者简介：樊文娜(1981-)，女，河南许昌人，讲师，博士，动物营养与饲料科学专业。E-mail: chou0516@163.com

*通信作者：王成章，教授，博士生导师，E-mail: wangcz@.henau.edu.cn

最重要的豆科牧草。研究证明，苜蓿在奶牛和其他畜禽中的利用均能改善生长性能[4-12]，在肉羊生产中的研究还相对比较少[13]。将苜蓿制成草粉能够解决肉羊生产中粗饲料供应的季节不平衡问题，且能够提供较高的营养水平。颗粒型的全混合日粮（TMR）可以显著提高饲粮的适口性，有效地防止草食家畜的挑食，能够维持瘤胃内环境的相对稳定及瘤胃微生物的数量和活力，使瘤胃保持正常的消化、发酵、吸收及代谢，为反刍动物生长提供重要保障[14]。因此本试验用苜蓿草粉等量替代花生秧制成颗粒型的 TMR 饲喂波尔山羊，研究其对生长性能的影响并分析其经济效益，为苜蓿在肉羊生产中的应用提供科学参考。

1 材料与方法

1.1 试验设计

本试验选取身体状况良好、食欲正常、3 月龄左右、体重在 24~28 kg 的波尔山羊母羊 75 只，按体重相近的原则，采用完全随机化区组设计分为 5 组，即对照组、试验 I组、试验 II组、试验Ⅲ组、试验Ⅳ组，每组 3 个重复，每个重复 5 只羊。

1.2 试验饲粮及饲养管理

对照组饲喂基础饲粮，基础饲粮组成为：40%的精饲料、40%的花生秧、15%的木薯酒糟粉、5%的夏枯草粉，营养水平参考《中华人民共和国农业行业标准——肉羊饲养标准》（NY/T 816-2004）。试验组饲粮在基础饲粮的基础上分别用 10%、20%、30%、40%的苜蓿草粉等量替代花生秧。试验饲粮组成及营养水平见表 1。粗饲料按照配方准确称取，与精饲料均匀混合后进行制粒，制成直径为 0.80 cm、长度为 1.5~2.0 cm 的圆柱状的颗粒型 TMR。预试期为 7 d，正试期为 60 d。

表 1 试验饲粮组成及营养水平（饲喂基础）

Table1 Composition and nutrient levels of experimental diets （as-fed basis） %

项目 Items	对照组 Control group	试验 I 组 Test group Ⅰ	试验 II 组 Test group Ⅱ	试验III组 Test group Ⅲ	试验Ⅳ组 Test group Ⅳ
原料 Ingredients					
玉米 Corn	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6
小麦麸 Wheat bran	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
大豆粕 Soybean meal	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
预混料 Premix	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
食盐 NaCl	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
花生秧 Peanut vine	40.0	30.0	20.0	10.0	
苜蓿草粉 Alfalfa hay meal		10.0	20.0	30.0	40.0

木薯酒糟粉 Cassava distiller’s grains powder	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
夏枯草粉 Selfheal powder	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
合计 Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
营养水平 Nutrient levels					
干物质 Dry matter	90.1	90.1	90.0	90.0	89.9
粗蛋白质 Crude protein	13.3	13.6	13.9	14.2	14.6
钙 Ca	1.04	0.98	0.91	0.85	0.79
总磷 TP	0.41	0.38	0.35	0.32	0.29
可利用磷 AP	0.06	0.10	0.13	0.16	0.20
消化能 DE/(MJ/kg)	10.22	10.23	10.25	10.27	10.29

[1)] 每千克预混料中含 One kg of premix contained the following：VA 200 000 IU，VD 80 000 IU，VE 2 000 IU，Cu 500mg，Zn 2 500 mg，Mn 2 500 mg，I 30 mg，Se 10 mg，Co 35 mg，Ca 90 g，P 40 g。

[2)] 营养水平为计算值。Nutrient levels were calculated values.

整个饲养试验全部在舍饲情况下进行。试验前对所有的试验羊舍进行清扫、消毒，待羊舍干燥后，选取相同月龄、精神状况良好、体型大小相近的波尔山羊母羊进行称重、编号、分组，然后进行驱虫和相关防疫工作。在试验预试期给所有试验羊饲喂相同的基础饲粮，同时认真观察各试验羊的行为和健康状况，以便及时做出调整。试验羊每天饲喂 2 次，饲喂时间为 08:00 及 16:00，每次饲喂计量不限量，自由饮水，每天上午饲喂前清理食槽 1 次，记录剩料量。试验过程中认真观察各试验羊的采食、饮水、排粪及排尿情况，认真记录。每 2 d 清扫 1 次羊舍，每 30 d 进行 1 次消毒以防传染性疾病的发生。

1.3 生长性能指标测定

1.3.1 平均采食量

每次饲喂记录喂料量，每天早晨饲喂前称取剩料，记录剩料量，计算平均日采食量。

1.3.2 平均日增重

正试期第 1 天早晨对试验羊进行空腹称重，记为始重，试验期每 30 d 进行 1 次空腹称重。计算平均日增重（average day gain，ADG）。

1.3.3 料重比

饲料转化效率以料重比为衡量指标。料重比=平均日采食量/平均日增重。

1.4 经济效益分析

饲料增重成本（RMB/kg）=总采食量×总饲料成本/总增重。

1.5 数据统计分析

用 Excel 2007 对原始数据进行整理，用 SPSS 20.0 软件的 ANOVA 模型进行分析，结果以“平均值±标准差”表示，并用 Duncan 氏法对各组数据进行多重比较，以 P＜0.05 为差异显著性。

2 结　果

2.1　不同生长阶段平均日采食量

苜蓿草粉对波尔山羊不同生长阶段平均日采食量的影响见表 2。由表可知，各组的羊在不同生长阶段的平均日采食量有差异，其中 31~60 d 的平均日采食量相比于 1~30 d 呈增高的趋势，在 1~30 d，添加苜蓿草粉的 4 个试验组的平均日采食量均低于对照组，平均日采食量随着苜蓿替代量的增加呈现降低的趋势，但各组之间的差异不显著（P>0.05）。在 31~60 d，5 个组试验羊的平均日采食量也没有显著差异（P>0.05）。在 1~60 d，试验羊的平均日采食量对照组的最高，4 个试验组羊的平均日采食量均低于对照组，且随着苜蓿草粉的替代量的增加呈现递减的趋势，但各组之间差异不显著（P>0.05）。

表 2　苜蓿草粉对波尔山羊不同生长阶段平均日采食量的影响

Table 2　Effects of alfalfa hay meal on ADFI of Boer goats at different growth stages　　kg/d

项目 Items	1~30 d	31~60 d	1~60 d
对照组 Control group	1.47±0.33	1.60±0.02	1.54±0.17
试验Ⅰ组 Test group Ⅰ	1.38±0.19	1.61±0.06	1.47±0.14
试验Ⅱ组 Test group Ⅱ	1.27±0.10	1.61±0.09	1.44±0.02
试验Ⅲ组 Test group Ⅲ	1.32±0.12	1.50±0.15	1.43±0.05
试验Ⅳ组 Test group Ⅳ	1.26±0.07	1.48±0.05	1.41±0.17

同列数据肩标不同小写字母表示差异显著（P<0.05），相同或无字母表示差异不显著（P>0.05）。下表同。

In the same column, values with different small letter superscripts mean significant differences (P<0.05), while with the same or no letter superscripts mean no significant difference (P>0.05). The same below.

2.2　不同生长阶段平均日增重

苜蓿草粉对波尔山羊不同生长阶段平均日增重的影响见表 3。由表可知，5 组试验羊的在不同生长阶段的平均日增重之间也存在差异，其中 31~60 d 的平均日增重均高于 1~30 d 的。在 1~30 d，4 个试验组的平均日增重均显著高于对照组（P<0.05），并且随着苜蓿草粉替代量的增加呈现升高的趋势，且试验Ⅳ组的显著高于其他 3 个试验组（P<0.05）；在 31~60 d，试验Ⅰ组显著低于对照组（P<0.05），试验Ⅲ组显著高于对照组（P<0.05），试验Ⅲ组也显

著高于试验Ⅰ组和试验Ⅱ组（*P*<0.05）；在 1~60 d，平均日增重除试验Ⅰ组外，其他 3 组均高于对照组，其中试验Ⅲ组、试验Ⅳ组显著高于对照组（*P*<0.05），4 个试验组之间比较，试验Ⅲ组、试验Ⅳ组显著高于试验Ⅰ组和试验Ⅱ组（*P*<0.05），并随着苜蓿草粉替代量的增加呈现逐渐升高的趋势。

表 3　苜蓿草粉对波尔山羊不同生长阶段平均日增重的影响

Table 3　Effects of alfalfa hay meal on ADG of Boer goats at different growth stages　g/d

项目 Items	1~30 d	31~60 d	1~60 d
对照组 Control group	163.18±5.43^{c}	210.96±12.54^{b}	187.07±2.89^{b}
试验Ⅰ组 Test group Ⅰ	176.05±8.63^{b}	194.01±4.13^{c}	185.03±7.46^{b}
试验Ⅱ组 Test group Ⅱ	180.22±3.97^{b}	209.52±4.48^{b}	194.87±6.73^{b}
试验Ⅲ组 Test group Ⅲ	184.52±9.89^{b}	229.63±9.01^{a}	207.07±7.15^{a}
试验Ⅳ组 Test group Ⅳ	199.70±2.66^{a}	218.50±5.97^{ab}	209.10±6.63^{a}

2.3　料重比

苜蓿草粉对波尔山羊料重比的影响见表 4。由表可知，4 个试验组的料重比均低于对照组，其中试验Ⅲ组和试验Ⅳ组显著低于对照组（*P*<0.05），试验Ⅳ组显著低于试验Ⅰ组、试验Ⅱ组和对照组（*P*<0.05），试验Ⅳ组料重比最低为 6.53，因此其饲料转化效率最高。

表 5　苜蓿草粉对波尔山羊料重比的影响

Table 5　Effects of alfalfa hay meal on F/G of Boer goats

项目 Items	料重比 F/G
对照组 Control group	8.20±0.27^{a}
试验Ⅰ组 Test group Ⅰ	8.02±0.72^{ab}
试验Ⅱ组 Test group Ⅱ	8.18±0.53^{a}
试验Ⅲ组 Test group Ⅲ	6.88±0.09^{bc}
试验Ⅳ组 Test group Ⅳ	6.53±0.68^{c}

2.4　经济效益分析

经济效益分析见表 5。由表可知，不加苜蓿草粉的对照组饲料成本最低且饲料增重成本也最低，添加苜蓿草粉的试验组增加了饲料成本及饲料增重成本。

表 5　经济效益分析

Table 5　Economic benefit analysis

项目 Items	总增重 Total weight gain/kg	饲料成本 Feed cost/（RMB/kg）	饲料增重成本 Cost of feed weight/(RMB/kg)
对照组 Control group	11.00±1.00	1.30	10.70
试验Ⅰ组 Test group Ⅰ	11.10±1.66	1.44	11.59

试验Ⅱ组 Test group Ⅱ	11.69±1.94	1.58	12.96
试验Ⅲ组 Test group Ⅲ	12.42±0.42	1.72	11.86
试验Ⅳ组 Test group Ⅳ	12.54±1.40	1.86	12.18

3 讨 论

3.1 苜蓿草粉对波尔山羊生长性能的影响

3.1.1 苜蓿草粉对波尔山羊平均日采食量的影响

波尔山羊是以采食粗饲料为主的动物，能够很好地利用饲粮中的粗纤维，而苜蓿干草中含有丰富的纤维类物质，且其中的可消化的成分含量较高，是一种重要粗饲料资源。苜蓿草粉粗蛋白质含量可达 16%~22%、富含矿物质、维生素和色素，且含皂苷、多糖等物质及多种目前尚未人认识的生长和繁殖因子；其粗纤维含量一般在 25%左右，且可消化成分比例较大，非常适合家畜的口味。关于苜蓿草粉对动物生长性能的研究还相对较少，其结果也不完全一致[15]。许红等[13]用 0、10%、20%、30%、40%的苜蓿干草等比替代饲粮中的粗饲料，研究表明，不同的苜蓿干草替代量对杜寒杂交 F1 代羊生长性能并没有显著性影响。刘圈炜等[1]用苜蓿鲜草饲喂波尔山羊，结果发现整个试验期试验组的采食量与对照组间均差异不显著。黄飞等[16]研究表明，在基础饲粮中添加 5%、10%的苜蓿草粉，平均日采食量略有升高，可能是由于苜蓿草粉的能值较低，直接在基础饲粮中添加苜蓿草粉不能够满足猪的能量需要，自身通过生理调控机制提高了采食量。而王彦华等[17]的研究却呈现相反的结果，即平均日采食量有随着饲粮中苜蓿草粉添加量的增加而下降的趋势。本研究中 4 个试验组的平均日采食量均低于对照组，但差异不显著。原因是苜蓿对羊的消化能较高，随着替代量的增加，饲粮中的能量逐渐增加，采食量会相对减少，另一个可能的原因是苜蓿草粉的粒度过于细碎，采食后容易在瘤胃中产生气体，是动物产生饱感，从而影响采食量。

3.1.2 苜蓿草粉对波尔山羊平均日增重的影响

关于苜蓿在肉羊生产中的应用，已有的研究表明，苜蓿干草、草粉和草块等加工产品应用于反刍动物能够改善其生长性能。储国良等[18]用 20%的紫花苜蓿干草粉替代相同比例青干草粉对湖羊进行育肥，结果表明，试验组比对照组多增重 21.47%。陈万福等[19]用苜蓿草块饲喂羔羊进行育肥试验，结果显示，每只羔羊每天添加 200 g 苜蓿草块的试验组平均日增重为 292.20 g，比不添加组增加了 33.00%。王文静等[20]研究发现，用苜蓿干草替代等量的棉籽壳和花生秧饲喂肉牛，添加量分别为 0、2.5、5.0 和 7.5 kg/d，结果显示有提高日增重降

低料重比的趋势。李志强等[21]在杜本 F1 代羊（父本为杜泊羊，母本为本地蒙古粗毛羊）饲粮中添加苜蓿草粉进行育肥试验，结果表明，苜蓿草粉添加量控制在 40.0%~47.5%，杜本 F1 代羊育肥效果最好。本试验的研究结果与前人的基本一致，随着苜蓿草粉替代量的增加，波尔山羊的平均日增重呈上升的趋势。日增重得到提高的原因可能是：1）苜蓿中含有丰富的粗蛋白质、维生素、矿物质和未知生长因子，随着苜蓿草粉替代量的增加，饲粮粗蛋白质、维生素、矿物质等的含量也在增加，可以被波尔山羊有效利用从而提高日增重。2）苜蓿草粉能够改善瘤胃的发酵状况。

3.1.3 苜蓿草粉对波尔山羊料重比的影响

料重比是指饲粮的消耗量与总增重的比值，它反映的是饲粮的质量与饲喂效果，料重比越低，饲粮的质量与饲喂效果就越好[22]。本试验结果表明，随着苜蓿草粉替代量的增加，波尔山羊的平均日采食量依次降低，平均日增重则有依次增加的趋势，但结果并不显著。料重比方面，4 个试验组之间表现出随着苜蓿草粉替代量的增加，料重比逐渐降低，其中试验Ⅲ组和试验Ⅳ组显著低于对照组。

3.2 经济效益分析

近些年随着生活水平的提升，消费观念发生了巨大的变化，对羊肉的品质也有一定的要求，羊肉品质研究日渐引起人们的重视[22-30]，人们逐渐接受优质优价的观念。因苜蓿草粉价格相对花生秧较贵，这使得苜蓿草粉替代一定量的花生秧后饲料的成本相对提高。但添加过苜蓿草粉后，试验组波尔山羊的料重比降低，并且在后期对羊肉品质的检测中发现，苜蓿草粉替代花生秧饲喂波尔山羊，能够提高羊肉的嫩度、羊肉中干物质、粗蛋白质及粗灰分的含量，能使羊肉中沉积更为丰富的必需氨基酸和鲜味氨基酸，降低羊肉脂肪酸中硬脂酸的含量，提高了棕榈一烯酸、油酸、亚麻酸的含量，提高了 n3 多不饱和脂肪酸的含量[31]。根据优质优价的原则，用优质牧草饲喂波尔山羊所产的羊肉，也应调整更高的价格。根据市场羊肉价格的调查，优质羊肉与普通羊肉价格相差巨大，而本试验中试验Ⅳ组的饲料增重成本仅比对照组提高 1.48 元，根据近些年，随着人们生活水平的提高和人们对健康生活的追求，高品质的羊肉需求量也会越来越大，利用苜蓿草产品生产高品质羊肉会有广阔的市场前景，终将为养殖户带来可观的经济效益。

4 结 论

波尔山羊饲粮中用苜蓿草粉替代花生秧可以提高平均日增重、降低料重比，苜蓿草粉替代量为 40%时波尔山羊生长性能表现较好，但饲料成本增加。

参考文献：

[1] 刘圈炜,王成章,严学兵,等.苜蓿青饲对波尔山羊屠宰性状及肉品质的影响[J].草业学报,2010,19(1):158–165.

[2] 吕小东.土默川平原国外苜蓿引种品比研究[D].博士学位论文.呼和浩特:内蒙古农业大学,2013:67–78..

[3] 张春梅,王成章,胡喜峰,等.紫花苜蓿的营养价值及应用研究进展[J].中国饲料,2005(1):15–17.

[4] 杨丽,徐安凯.苜蓿的营养、饲喂方式及其在畜牧业中的应用[J].吉林农业科学,2012,33(2):12–15.

[5] 龙瑞军,师尚礼,魏小红,等.苜蓿的营养与饲喂技术[J].中国乳业,2002(2):16–18.

[6] 刘圈炜,何云,王成章,等.苜蓿在反刍动物饲料中应用的研究进展[J].粮食与饲料工业,2006(3):30–31.

[7] EKLUND M.,RADEMACHER M.,SAUER W C,et al.Standardized ileal digestibility of amino acids in alfalfa meal,sugar beet pulp,and wheat bran compared to wheat and protein ingredients for growing pigs[J].Journal of Animal Science,2014,92(3):1037–1043.

[8] BAURHOO B,MUSTAFA A.*Short communication*:Effects of molasses supplementation on performance of lactating cows fed high-alfalfa silage diets[J].Journal of Dairy Science,2014,97(2):1072–1076.

[9] LAUDADIO V,CECI E,LASTELLA N M B,et al.Low-fiber alfalfa (*Medicago sativa* L.) meal in the laying hen diet:effects on productive traits and egg quality[J].Poultry Science,2014,93(7):1868–1874.

[10] ESCARCHA J F,CALLAWAY T R,BYRD J A,et al.Effects of dietary alfalfa inclusion on *Salmonella* typhimurium populations in growing layer chicks[J].Foodborne Pathogens and Disease,2012,9(10):945–951.

[11] WILDEUS S,TURNER K E,COLLINS J R.Growth,intake,diet digestibility,and nitrogen use

in three hair sheep breeds fed alfalfa hay[J].Small Ruminant Research,2007,69(1/2/3):221–227.

[12] BOSCO A D,MUGNAI C,ROSCINI V,et al.Effect of dietary alfalfa on the fatty acid composition and indexes of lipid metabolism of rabbit meat[J].Meat Science,2014,96(1):606–609.

[13] 许红,李冠真,高永革,等.苜蓿干草对杜寒 F_1 的生产性能及瘤胃 pH 值和氨态氮的影响[J].草地学报,2013,21(5):1012–1017.

[14] 刘庭玉,贾玉山,格根图,等.饲草型全混合日粮对羔羊肉品质的影响[J].草地学报,2012,20(2):378–382.

[15] 潘俊良,李振田,王成章,等.苜蓿草粉在动物饲料中的应用[J].饲料研究,2006(7):63–65.

[16] 待补

[17] 王彦华,程宁宁,郑爱荣,等.苜蓿草粉和苜蓿皂苷对肥育猪生长性能和抗氧化性能的影响[J].动物营养学报,2013,25(12):2981–2988.

[18] 储国良,丁剑英,花卫华,等.紫花苜蓿草粉对湖羊育肥效果研究[J].江苏农业科学,2002(6):67–68.

[19] 陈万福,杨永军,汤孝禄,等.苜蓿草块饲喂育肥羔羊的试验[J].中国草食动物,2004,35(S1):143–144.

[20] 王文静,李晓东,史莹华,等.苜蓿青干草对肉牛生产性能及胆固醇代谢的影响[J].草业科学,2010,27(10):135–141.

[21] 李志强,张春,邵涛.紫花苜蓿草粉添加量对肉羊育肥及肌肉氮沉积的影响[C]//2009 中国草原发展论坛论文集.合肥:中国草学会,2009:404–412.

[22] 钱文熙,阎宏,崔慰贤.放牧、舍饲滩羊肌体风味物质研究[J].畜牧与兽医,2007,39(1):17–20.

[23] 苏德斯琴,毕力格巴特尔,辛满喜,等.察哈尔羊肉用性能和肉质特性研究[J].中国草食动物科学,2014,34(1):11–16.

[24] 杨宇为,周玉香,孙占鹏.羊肉品质的影响因素及其调控措施研究概况[J].家畜生态学报,2013,34(12):82–85.

[25] 吴铁梅.不同饲养模式对绒山羊羔羊育肥性能、屠宰性能及肉品质的影响[D] 博士学位

论文.呼和浩特:内蒙古农业大学,2013.

[26] 黄启超,程志斌,李世俊,等.龙陵黄山羊羔羊的屠宰性能及肉质理化特性研究[J].云南农业大学学报,2008,23(5):634–637.

[27] 王贵印,高爱琴,达布希拉图,等.乌拉特羊肉品质特性分析报告[J].新疆农业科学,2010(S1):173–178.

[28] CONNOR W E.Importance of n-3 fatty acids in health and disease[J].American Journal of Clinical Nutrition,2000,71(S1):171S-175S.

[29] SCOLLAN N D,ENSER M,GULATI S K,et al.Effects of including a ruminally protected lipid supplement in the diet on the fatty acid composition of beef muscle[J].British Journal of Nutrition,2003,90(3):709–716.

[30] RAES K,DE SMET S,DEMEYER D.Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb,beef and pork meat:a review[J].Animal Feed Science and Technology,2004,113(1/2/3/4):199–221.

[31] 韩康康.蓿草粉对波尔山羊生长性能、屠宰性能及肉品质的影响[D].硕士学位论文.郑州:河南农业大学,2016,32–46.

Effects of Alfalfa Meal on Growth Performance of Boer Goats and Economic Benefits Analysis

FAN Wenna[1] HAN Kangkang[2] LI Dongdong[2] LI Runlin[1] WANG Zhanbin[1] WANG Chengzhang[2*]

(*1. Animal Science and Technology College, Henan University of Science and Technology, Luoyang* 471003, *China; 2. College of Animal Science and Veterinary Medicine, Henan Agricultural University, Zhengzhou* 450002, *China)*

Abstract: This experiment studied the effects of alfalfa meal on growth performance of Boer goats and the economic benefits analysis. Seventy-five Boer goat ewes weighed 24 to 28 kg were divided into five groups with three replicates per group and five ewes per replicate according to a single-factor completely randomized block design. Control group was fed a basal diet, and test group Ⅰ, test group Ⅱ, test group Ⅲ and test group Ⅳ were fed basal diet with 10%， 20%,

*Corresponding author, professor, E-mail: wangcz@.henau.edu.cn (责任编辑 王智航)

30% and 40% of alfalfa meal instead of peanut vine, respectively. The pre-test lasted for 7 d, and the test lasted for 60 d. The results showed as follows: average daily feed intake of five groups had no significant difference ($P>0.05$), with the increase of alfalfa meal amount, average daily feed intake was decreased; average daily gain in test group Ⅲ and test group Ⅳ were significantly higher than that in the other groups ($P<0.05$), with the increase of alfalfa meal amount, average daily gain was increased; feed to gain ratio in four test groups was lower than that in control group significantly, test group Ⅲ and test group Ⅳ were significantly lower than control groups ($P<0.05$), and test group Ⅳ was the lowest, which was 6.53. The results indicate that alfalfa meal substitute peanut vine can improve average daily gain, decrease feed to gain ratio, when the substitute level of alfalfa meal is 40%, Boer goats has better growth performance, but diet cost is also higher.

Key words: Boer goat; alfalfa meal; growth performance; economic benefits